

電気器具を用いた環境学習の教材開発

A development of teaching materials for environment study using electric appliances

佐々木 司 郎

Shiro SASAKI

(和歌山市立楠見中学校)

神 田 和香子

Wakako KANDA

(和歌山大学教育学部)

2008年10月3日受理

Abstract

An environment study with electric appliances was developed for junior high school boys and girls in a science class. Electric powers of some electric appliances were measured for 5 minutes using a simple wattmeter, and their electric charges per hour were compared. Electric consumption of a filament bulb was larger than that of a fluorescent bulb (a fluorescent lamp in a bulb). Whereas the electric charge of an electric heater was more expensive, that of a refrigerator was very inexpensive.

1. はじめに

地球環境問題のうち、昨今は地球温暖化がますます話題になっている¹⁻⁴⁾。人為的に排出される二酸化炭素を削減することが、人類の緊急課題のように喧伝されている。政府は京都議定書で約束した、二酸化炭素の排出量を1990年基準で6%削減という目標を達成するために、国民に向かってさまざまなキャンペーンを行っている⁵⁾。一方、人為的二酸化炭素原因説への懐疑論も多く出されており、さまざまな情報の中で何が正しいのかの判断が必要になってきている^{6,7)}。

本年(2008年)においても、原油価格の高騰やそれに伴う食料品の値上げなど市民生活への圧迫もあって、市民の環境への意識も高まってきている。

そのような情勢を反映して、教育の場でも環境は大きなテーマとして取り上げられつつある。現在、内容が削減された学習指導要領においても、総合的な学習の時間の例示の一つとして、「環境」があげられている。

学校では、行政の作ったパンフレットや資料を用いて、総合的な学習として環境教育に取り組むことが多く、科学的な検討が必要な題材も多く含まれているにもかかわらず、理科教育からのアプローチが少ないと思われる。

また、子どもの環境意識は成人を上回り、環境にいいといわれていることには、かなり敏感で神経質になっている子もいるようである。とりわけ、子どもができる環境を意識した行動としては、ゴミの分別、冷房をなるべく使わないようにする、冷房温度を28℃に設定する、リサイクル活動、節電、車をあまり使わない、洗濯に風呂の水を使う、などがある。

なかでも節電は、取り組みやすい活動であるにもかかわらず、電気料金を1ヶ月単位の総額で支払っているため、それぞれの電気器具にどれだけ電気代がかか

っているのか、節電をすればどれだけ安くなるのかなどがわかりにくい。

そこで、中学校の電気学習のまとめとして、電気器具を使うときに電気料金をイメージすることができることを目標にした授業を考えた。

2. 電力概念に対するイメージ

2007年度版の中学校用の5社の教科書において「電力」がどのように導入され、説明されているかを表1に示す。

5社のうち4社が電力を電気器具の能力という表現で導入しているなかで、大日本図書のみが1秒あたりに使う電気の量と表現している。また、電力が電流と電圧の積であることや電力量は、「発展的内容」で扱われている。

物理的な量としての電流や電圧をイメージさせるのに、水流モデルはもっとも一般的である。そのため、電流を水流に例えてイメージを持たせることは各社とも採用している。さらに、電圧を水位の落差でイメージさせることも、各社とも採用している。一方、電力については、ことばだけの説明でイメージを持たせる工夫はされていない。電力は物理量としては、電流のする仕事率なので、仕事、仕事率を扱わない現行の学習指導要領のもとでは、水流モデルの延長でのイメージづくりには無理があると思われ、別のアプローチが必要になる。

多くの教科書で採用されている「電力」=「電気器具の能力」という説明は、「W数」が電気器具の属性と一般的にとらえられていることと符合している。私たちが電気製品の購入時や使用時などさまざまな局面でその性能を評価するときに、この「W数」を考えて購入する電気製品の代表が電球である。また、この「W数」

表1 各教科書での電力の説明

電気器具の「W」の値は、光や熱を出すといった電気器具の能力を表している。この能力は電力とよばれ、ワットという単位で表す。電気器具には「100V-60W」のような表示も見られるが、これは、100Vの電圧で電気器具を使用したとき、60Wの電力を消費するという意味である。表示された電力が大きい電気器具ほど能力が大きくなるが、使用したときに消費する電力も大きくなってしまふ。(教育出版⁸⁾)

熱や光、音などを出したり、物を動かしたりするときの電気器具の能力を表すとき、電力という量が使われる。電力の単位は、ワット(記号W)である。電気器具の800Wとか1200Wなどの表示は、その器具の能力の大小を表しており、電力の値が大きいほど、発生する熱や光、音、力なども大きい。「100V 860W」などの表示は、100Vの電源につながると、860Wの電力になるという意味である。この表示は消費電力といわれる。(学校図書⁹⁾)

家庭で使う電気の多くは、光や音、熱、運動(モーターなど)に利用されている。1秒あたりに使う電気の量を電力といい、単位はW(ワット)で表す。電気器具には電力の表示がある。(大日本図書¹⁰⁾)

実験5の結果から、ワット数が大きいほど電熱線の発熱が大きいことがわかった。いっぽんに、電気器具が、熱や光、音などを出したり、物体を動かしたりするときの能力は、電力で表す。電力の単位には、ワット(記号W)が使われる。電気器具には、100V-1000Wなどの表示のあるものがある。これは、100Vの電源につながると、1000Wの電力を必要とする器具であることを示している。このような電力の表し方を、消費電力という。(東京書籍¹¹⁾)

いっぽんに、電気が光や熱、音などを発生したり、物体を動かしたりする能力は、電力という量で表される。電力によって電気器具の能力の大小を表すことができる。電気器具に表示されているW数は、器具が消費する電力を意味している。「100V 850W」のように表示されていることがあるが、これは100Vの電圧で使用したときにその電気器具が消費する電力が850Wであることを表している。このような電力の表し方を消費電力という。(新興出版社啓林館¹²⁾)

が電気器具のダイヤルやスイッチなどの表示として使われることが多いものには、ストーブや電熱器などの発熱する電気器具があげられる。生徒に「W数って何のこと?」と電力を教えるときの発問には、「電気の明るさ」という意味の答が返ってくることが多い。このときの「電気」とは「電灯」の意味である。電気器具の能力としての「W数」はその電気器具から得られる効果の大きさを、電球であれば明るさを、電熱器であれば発熱量を表すようにとらえるのはごく自然である。このように電球の「W数」が明るさを表していることが一般的な認識であるが、現在の電球には「100W形90W」のように2種類の「W数」表示が存在する。単純な製品ながら、技術革新が進んで、かつての100W相当の明るさを90Wで実現している。現在の電気製品の中には、その製品の能力(出力)と実際の消費電力(器具への電気の入力)が異なる場合がある。

3. 消費された電力量から算出される電気料金

電力量が電気料金の算出のもとである、という記述は教科書にも見られるが、ある電気器具をどれだけ使ったら電気料金がいくらになるかまでは記述されていない。家庭で消費した電力量と電気料金の例が示されている教科書もあるが、電気料金の体系は会社毎に異なり、複雑で流動的であるため、はっきり表示できないのであろう。しかしながら、近年のように、電気を節約することが大切、という風潮のもとで、電気器具をどれだけ使えば、電気料金はおおまかにどれだけかという情報は、環境問題を意識して生活するには最も身近で必要な情報であろう。

4. 市販の積算電力量計

近年のエコブームにのって、家庭でも電気代を節約しようという機運が高まっているためであろうか、電気代を節約するために、個人で簡単に電気代を測定する装置が売り出されている。「ワットチェッカー」、「エコワット」の2点は比較的安価(単価1万円以内)で手に入れやすい。それぞれの特徴を表2にあげる。

「エコワット」の特徴を一言で言えば、電気料金表示機といえる。長時間使用する冷蔵庫やエアコンを1日通電したときの電気料金を知りたい時などに向いている。といっても最高999円までしか表示されない。今後は電気器具自体にこのような電気料金の表示装置がついたものが登場する可能性があると思われる。一方、「ワットチェッカー」はテスターを交流100Vに特化させた測定装置であるが、操作が複雑で、家庭で手軽に使える物ではない。それに対し、「エコワット」は電力表示はないが、電気器具の使用に対し、どれだけの電気料金になるかを直感的に見せるには使いやすい教具であると考えられる。そのため、今回、この「エコワット」を教具として用いた授業案を考え、実践した。

表2 「エコワット」と「ワットチェッカー」の性能比較

| 機器 | 「エコワット」 朝日電器 EC-20B | 「ワットチェッカー Plus」 サンワサプライ TAP-TST 7 |
|------|--|---|
| 測定項目 | <ul style="list-style-type: none"> ・電気料金 (0～999円) 使用電力量に応じた累計料金 ・使用電力量 (0.01～999kWh) 消費した電力量の累計値 ・CO₂排出量 電力量×CO₂排出係数0.555の累計値 ・1時間あたりの電気料金 使用電力量と通電時間から算出した、1時間あたりの電気料金(1 kWhあたり22円に固定されている) | <ul style="list-style-type: none"> ・実効電圧 ・実効電流 ・有効電力 ・皮相電力 ・電源周波数 ・力率 ・積算電力量 ・積算料金 ・CO₂換算 |
| 特徴 | スイッチがないので、取り扱いが容易。 4種の測定項目の表示を3秒ごとに繰り返すので操作が容易。 電力表示がないので1時間あたりの電気料金から逆算が必要。 | 2つのボタンでモードを選べ、測定したい値を常に表示できる。 1kWhあたりの電気料金やCO ₂ 排出係数などを設定できる。 ボタンが多くて取り扱いがやや難。 より多くの量を測定できる。 |

5. 「エコワット」を用いた電気料金を実感する授業

5-1 準備した器具

1、簡易型電力量表示器「エコワット」9個

授業前半では、4つの班で同時に2種類の照明器具の測定を行い、後半では各グループそれぞれ1つずつ、9種類の電気器具を測定した。

2、電球(100W形 110V-90W)、電球型蛍光ランプ(100W形電球タイプ 100V-21W)各4個

それぞれ「エコワット」につないで同時に通電し、電気の使用量を測定した。100Wという「明るさ」の出

力は同じだが、蛍光ランプの「消費電力」は約4分の1と大きな差がある。

3、電球用ねじ込みソケットを電気プラグに配線したもの(自作)8個

電球と電球形蛍光ランプに通電するため、プラグと20cm程度のコード、ソケットをつないだものを自作した。(図1)



図1 テーブルタップに「エコワット」2個をつけ、さらに自作のソケット用コード、2種類の照明器具(右が電球、左が電球型蛍光ランプ)を接続したもの

4、各種電気器具

- ・29インチブラウン管テレビ(理科室の備品 160W)
- ・冷蔵庫(理科準備室の備品)
- ・電子レンジ(1270W)
- ・ハロゲンライト(500W)
- ・扇風機(理科準備室の備品 60Hz-60W)
- ・電気ストーブ(1000W、500W切り替え式)
- ・電気ポット(湯沸かし 870W)
- ・ヘアードライヤー(1200W)
- ・肩たたき機(10W)

日常よく使う電気器具を用意した。エアコンや洗濯機も測定したかったが、理科室という制約があり行わなかった。これらの電気器具は、理科室の実験台の周囲、教卓等に適宜配置しておいた。これは、配電盤に示されている容量から判断して、許容量を超えないように配慮してのことである。

5、テーブルタップのついた延長コード

電球の測定では、2種類の照明器具に同時に通電するために、テーブルタップに「エコワット」を2つ差し込み、それぞれの照明器具を「エコワット」につなぎ、延長コードのプラグ1つをコンセントに差し込んで同時通電を簡単にした。通電をやめるときは、「エコワット」の表示を残すため、終了の合図とともに「エコワット」から電気器具を抜き取った。

各種電気器具の測定では、「エコワット」の液晶表示は正面から見ないと見にくいので、低い位置のコンセ

ントには延長コードで見やすい位置にセットした。

6、キッチンタイマー

5分間の測定時間を正確に音で知らせるために小型のキッチンタイマーを使用した。

7、「ワットチェッカー」

電球の電力を確認するために使用した。

5-2 授業の実施状況

授業は、2008年7月16日の第1限に楠見中学校第2理科室で行った。対象とした生徒は、佐々木が担当している、「選択理科3B」の3年生の受講生23名である。この授業は理科学検定の受検と簡単な実験工作を主な目的としており、これまでは、電気関連の内容を特に取り入れてはいなかった。通常は50分授業であるが、当日の校時は45分授業で運営されたため、時間不足の面があった。以下、当日の授業の様子を記述する。

導入 本時の内容についての説明および電力の復習

最近の地球環境問題で、電気を節約することが話題になっていることを話し、電気器具を使ったら、電気料金はいくらかかるかを、具体的に是非知ってほしいと話し、今日は、いろいろな電気器具の電力量と電気料金を測定する、と実験の目的を伝えた。

ワークシート(資料1)を配布した。

ワークシートに従い、電力とは何か、発問した。

小さい声で「能力」という反応があったので、「そう、能力です。でも、君たちには、復習テストにもでていたように、こちらのほうがぴんとくるのでは？」とワークシートの次の空欄に注目させ、しばらくして一人の生徒に尋ねると、少しおいて「電流×電圧」と答が返ってきた。

さらに、電力量が電力と時間のかけ算であり、電気料金の計算の元となっていることを伝え、ワークシートに記入させた。

演示 100W形電球と100W形蛍光ランプの比較

同じ性能の電気器具として、自作のソケットとプラグをつけた100W形電球と100W形電球型蛍光ランプを各グループに配布した。ワークシートに書いてあり、電球の110V-90Wの表示、電球型蛍光ランプの100V-21Wの表示を確認させた。このときに早速、電球をコンセントに差し込んでいる生徒もいた。それから、「ワットチェッカー」を持ち出し、電球をつないで電力を測ると、79Wと表示した。90Wの表示との違いは電圧の違いにあると考えられるが、特に説明をしなかった。次に、電球型蛍光ランプをつないで電力を測ると、23Wと表示した。それぞれの値をワークシートに記入するように指示した。

次に、「エコワット」を紹介し、通電している間、電気料金、電力量、CO₂排出量、1時間あたりの電気料金

を順に表示していくことを黒板に書いて説明した。



図2 「ワットチェッカー」による電力表示

実験1 100W形電球と100W形蛍光ランプの測定

各班に「エコワット」を2個つけた延長コードを配布し、電球と、電球型蛍光ランプを「エコワット」につなぐよう指示した。これから5分間通電して電力量と電気料金を測定するように伝え、正確な測定のために、キッチンタイマーを用いてカウントダウンの練習をした。通電をはじめのかけ声「スタート」と同時にコードを差し込み、カウントダウンのかけ声「ゼロ」とともに「エコワット」から電球のコードを抜くという、一連の作業の練習を1回した後、「5分間の電力量」と「1時間あたりの電気料金」の測定を開始した。表示の変化をよく見るように指示した。



図3 電球と蛍光ランプに5分間通電

実際の授業では、カウントダウン終了とともに、ある班の生徒が、勢いよく電球のコードを抜き、電球が机面にあたり破損した。幸い怪我はなかったが、正確さを要求したあまり、安全面に注意を払えなかった。測定結果は、電球の電力量が「0.01kWh」なのに対して、蛍光ランプの方は「0.00kWh」のままであったので故障ではないかと思った生徒もいた。しかし、1時間あたりの電気料金の方は、電球が「0.8~1.2円」、電球型蛍光ランプが「0.2~0.3円」と表示され、明らかな差が見られた。

実験2 いろいろな電気器具を同様に測定する

教室に配置した各電気器具を示し、それぞれについて測定時の注意点を説明した。

教室前方上部の棚に固定されているテレビと隣の準備室にある冷蔵庫のプラグは、あらかじめ延長コードを使った配線に変えておいた。電子レンジには水を約200g入れたピーカーをターンテーブルにのせておいた。電気ポットには、過熱を防ぐため水をいっぱい入れるように指示した。

次に、各グループに1つずつ電気器具を担当させた。授業当日は気温が高かったので、扇風機の希望が1つのグループからあった。

生徒を電気器具のところに配置させた後、まず表示されている消費電力を読み取らせ、記録させた。テレビと冷蔵庫は固定されているため、このときは表示が確認できなかった。電子レンジにはマイクロ波の出力もワット表示されており、間違わないように伝えた。扇風機も、電力が周波数に応じて2通り表示されており、わかりにくいようだった。



図4 電気器具の測定
(左がハロゲンライト、右が電子レンジ)

5分間の測定については、電球の測定と同じなので、「カウントダウンするよ」というと、意欲を出してスタンバイしてくれた。5分間の測定の間、興味を持って「エコワット」の表示をのぞき込んでいるグループが多かった。測定終了後、他のグループの電気器具の測定結果を記録して回ることを指示した。ある生徒が、扇風機が何もでていないというので見てみると、扇風機につないでいた「エコワット」の液晶表示が消えており、故障していた。

このときの測定結果を表3に示す。なお、扇風機のパワータは、この授業では測れなかったため、次の授業で測ったデータを示す。

表3 各電気器具の測定結果

| 電気器具 | 表示電力 | 5分間の電力量 | 1時間あたりの電気代 |
|----------|-------|---------|------------|
| テレビ | 160W | 0.01kWh | 2.6円/時間 |
| 冷蔵庫 | — | 0.00kWh | 0.0円/時間 |
| 電子レンジ | 1270W | 0.05kWh | 10.1円/時間 |
| ハロゲンライト | 500W | 0.03kWh | 6.7円/時間 |
| 扇風機 | 60W | 0.00kWh | 1.2円/時間 |
| 電気ストーブ | 1000W | 0.08kWh | 16.0円/時間 |
| 電気ポット | 870W | 0.07kWh | 15.1円/時間 |
| ヘアードライヤー | 1200W | 0.09kWh | 19.2円/時間 |
| 肩たたき機 | 10W | 0.00kWh | 0.3円/時間 |

測定値は、おおむね表示電力から計算できる値に近い値が出ているが、電子レンジだけは5分間の電力量、1時間あたりの電気代ともに約半分程度の値しか出ていない。これは、「あたためモード」ではなく「解凍モード」を選んだためではないかと考えられる。多くの動作モードのある電気器具では、モードごとに測る余裕があれば、動作モードによって消費電力がちがうことも実感できるかもしれない。

実際の授業では、各電気器具を見て回って測定値を記録しているうちに授業時間が終了してしまい、ワークシートの「わかること」と「感じたこと・考えたこと」は次時に持ち越した。また、機器の不調で測定できなかった扇風機も次時に測定した。

5-3 授業の成果と課題

提出されたワークシートをみると、もっとも電気代が高くつくのは、「W数」の最も大きいドライヤーであることや、電気代が高くつく電気器具は、「熱を出すもの」と気づいてくれたようだった。一方、冷蔵庫の結果から「冷やす物＝電気代がほとんどいらない」と結論づけた生徒がおり、冷やすには電気はあまりいらないという間違ったイメージを与えてしまう可能性があることがわかった。冷蔵庫やエアコンは、技術革新によって消費電力を抑えられるようになってきた例として扱う必要があると思われる。また、表3から1kWhあたりの電気料金を概算できた生徒はほとんどいなかった。電気ストーブがちょうど1kWなので、そのデータから、1kWhあたり16円とする説明をしておいた。生徒に速さ、密度、圧力などの、単位あたり量を理解させ、それを算出させることは困難であるが、今回もその一例となった。

感想(資料2)にもあるように、「電気代が意外と安い」ことに気づいた生徒もいた。何と比較してのこと

かはわからないが、電気代を節約しようというモードの中で漠然と抱いていた電気代のイメージがより具体的に認識されたと思われる。「ヘアードライヤーが意外と高い」、「冷蔵庫が意外と安い」という感想には、ヘアードライヤーは小さいので電気代はかからない、冷蔵庫は大きいのでかかるという先入観があるのではないかとと思われる。これは同じ熱がでる電気器具でも、「ストーブの方が高いと思っていた」という感想からもうかがえる。

今回の測定では、「表示されている消費電力」、「5 分間の電力量」、「1 時間あたりの電気代」の 3 つの量を測定したのだが、生徒の関心はもっぱら「電気代」であった。ふだんの生活上、電気器具を使うときに消費電力と電気代を意識することはあっても、電流や抵抗のことまで考えることはまずないであろう。生徒たちが電気器具と電気代の関係を意識したのは、ごく自然な反応だと思われる。電気代が公共料金であるため、かえて日常的には値段が見えないという事情から興味を示してくれたのだと思う。しかし、授業としては各々の電気器具がどれだけ電力を消費し、どれぐらいの電気料金になるかを測定することで、表示されている消費電力との関係へ関心をもたせる工夫が必要であったと考えている。

電気の学習といえば「オームの法則」というほど強い印象を生徒に与えているが、「オームの法則」を実生活で使うことは普通はまずないと思われる。中学校での電気学習が主に直流を扱うため、「オームの法則」が重視されるのはやむを得ないかもしれない。しかし、電気の学習をエネルギーの学習、環境の学習につないでいくときには、電気料金がどれぐらいかという、実際に使う立場からの学習を視野に入れる必要があるだろうと思われる。そうすることにより、環境の学習を

科学的、定量的な考え方ですすめていく授業になると考えられる。子どもたちは必ずしも定量的に物事を考える事を得意としていないが、この教材では、「電気料金」という身近なお金に換算することで、電気の学習の延長として日常生活とつながる学習になるのではないかと考える。

参考文献

- 1) 特集「エネルギーの未来」, 日経サイエンス 2006年12月号 pp20-pp101, 日経サイエンス社
- 2) 特集「人類が直面する最大の課題地球温暖化がみるみるわかる」, ニュートン 2007年18月号 pp14-pp65, ニュートンプレス
- 3) 特集「地球温暖化にどう立ち向かうか」, 現代化学 2007年9月号 pp14-pp63, 東京化学同人
- 4) W. コリンズ, R. コールマン, J. ヘイウッド, M. R. マニング, P. モート, 「地球温暖化の真実 IPCC第4次報告書から」, 日経サイエンス 2007年10月号 pp18-pp25, 日経サイエンス社
- 5) チーム・マイナス6%運営事務局(環境省地球環境局地球温暖化対策課国民生活対策室), <http://www.team-6.jp/>
- 6) 伊藤公紀、渡辺正, 「地球温暖化のウソとワナ」, KKベストセラーズ (2008)
- 7) 丸山茂徳, 「『地球温暖化』論に騙されるな!」, 講談社 (2008)
- 8) 細矢治夫ほか, 「理科1分野上」 p120, 教育出版 (2007)
- 9) 日高敏隆ほか, 「中学校科学1分野上」 p118, 学校図書 (2007)
- 10) 戸田盛和ほか, 「新版中学校理科1分野上」 p134, 大日本図書 (2007)
- 11) 三浦登ほか, 「新編新しい科学1分野上」 p128, 東京書籍 (2007)
- 12) 竹内敬人ほか, 「未来へひろがるサイエンス第1分野(上)」 p116, 新興出版社啓林館 (2007)

資料1 配布したワークシート

| 月 日 | 電 気 器 具 と 電 気 代 | 組 番 氏 名 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------|-------------------|---------|------------|-------------------|-------------|------------|------------|-------------|-------|-------|---|------|------|---------|------------|---|-----|---|-----|------|---|-----|---|-----|------|---|-----------------|---|-----|------|---|---------|---|-----|------|---|----------|---|-----|------|---|------------------|---|-----|------|---|--------------|---|-----|------|---|---------------|---|-----|------|---|----------|---|-----|------|
| <p>復習 「電力」とは・・・電気器具の（ ）を表す・・・（ ）×（ ）で計算できる 「電力量」とは、電気代の計算のもととなる電気の使用量 ・・・1000W（1kW）の電力を1時間（hour）使ったとき・・・1kWh 電力×時間で計算できる</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>1、電球と電球型蛍光灯の表示されている情報を比較する。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>照明器具の種類</th> <th>電球（100W 形）</th> <th>電球型蛍光灯ランプ（100W 形）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>表示されている消費電力</td> <td>110V — 90W</td> <td>100V — 21W</td> </tr> <tr> <td>ワットチェッカーで測定</td> <td>V — W</td> <td>V — W</td> </tr> </tbody> </table> | | | 照明器具の種類 | 電球（100W 形） | 電球型蛍光灯ランプ（100W 形） | 表示されている消費電力 | 110V — 90W | 100V — 21W | ワットチェッカーで測定 | V — W | V — W | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 照明器具の種類 | 電球（100W 形） | 電球型蛍光灯ランプ（100W 形） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 表示されている消費電力 | 110V — 90W | 100V — 21W | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ワットチェッカーで測定 | V — W | V — W | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>2、電力量測定器「エコワット」を使って、実際に測定して比較する。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>照明器具の種類</th> <th>電球（100W 形）</th> <th>電球型蛍光灯ランプ（100W 形）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5分間の電力量</td> <td>kWh</td> <td>kWh</td> </tr> <tr> <td>1時間あたりの電気代</td> <td>円/時間</td> <td>円/時間</td> </tr> </tbody> </table> <p>わかること ・同じ明るさの照明器具でも、 ・電気代が高つくのは、 ・エネルギーを効率よく使えるのは、</p> <p>3、いろいろな電気器具を全員で分担して、同じように測定する。 ① 電気器具を同時にスイッチを入れて、5分間通電し、同時に切る。 （エコワットはコンセントを差したままにしておく→測定値の表示がそのままになる） ② エコワットの表示を記録してまわる。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>班</th> <th>電気器具</th> <th>表示電力</th> <th>5分間の電力量</th> <th>1時間あたりの電気代</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>テレビ</td> <td>W</td> <td>kWh</td> <td>円/時間</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>冷蔵庫</td> <td>W</td> <td>kWh</td> <td>円/時間</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>電子レンジ（容器に水を入れて）</td> <td>W</td> <td>kWh</td> <td>円/時間</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>ハロゲンライト</td> <td>W</td> <td>kWh</td> <td>円/時間</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>扇風機（強風に）</td> <td>W</td> <td>kWh</td> <td>円/時間</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>電気ストーブ（1000Wにする）</td> <td>W</td> <td>kWh</td> <td>円/時間</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>電気ポット（水を入れて）</td> <td>W</td> <td>kWh</td> <td>円/時間</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>ヘアードライヤー（HOT）</td> <td>W</td> <td>kWh</td> <td>円/時間</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>肩たたき機（強）</td> <td>W</td> <td>kWh</td> <td>円/時間</td> </tr> </tbody> </table> <p>わかること ・1時間使ってもっとも電気代が高つくのは？ ・どのような電気器具の電気代が高つくのか？ ・1kWhあたりの電気代はいくらぐらいか。</p> <p>4、感じたこと、考えたこと</p> | | | 照明器具の種類 | 電球（100W 形） | 電球型蛍光灯ランプ（100W 形） | 5分間の電力量 | kWh | kWh | 1時間あたりの電気代 | 円/時間 | 円/時間 | 班 | 電気器具 | 表示電力 | 5分間の電力量 | 1時間あたりの電気代 | 1 | テレビ | W | kWh | 円/時間 | 2 | 冷蔵庫 | W | kWh | 円/時間 | 3 | 電子レンジ（容器に水を入れて） | W | kWh | 円/時間 | 4 | ハロゲンライト | W | kWh | 円/時間 | 5 | 扇風機（強風に） | W | kWh | 円/時間 | 6 | 電気ストーブ（1000Wにする） | W | kWh | 円/時間 | 7 | 電気ポット（水を入れて） | W | kWh | 円/時間 | 8 | ヘアードライヤー（HOT） | W | kWh | 円/時間 | 9 | 肩たたき機（強） | W | kWh | 円/時間 |
| 照明器具の種類 | 電球（100W 形） | 電球型蛍光灯ランプ（100W 形） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5分間の電力量 | kWh | kWh | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1時間あたりの電気代 | 円/時間 | 円/時間 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 班 | 電気器具 | 表示電力 | 5分間の電力量 | 1時間あたりの電気代 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | テレビ | W | kWh | 円/時間 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 冷蔵庫 | W | kWh | 円/時間 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 電子レンジ（容器に水を入れて） | W | kWh | 円/時間 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | ハロゲンライト | W | kWh | 円/時間 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 扇風機（強風に） | W | kWh | 円/時間 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 電気ストーブ（1000Wにする） | W | kWh | 円/時間 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 電気ポット（水を入れて） | W | kWh | 円/時間 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | ヘアードライヤー（HOT） | W | kWh | 円/時間 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 肩たたき機（強） | W | kWh | 円/時間 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

資料2 生徒の感想

- ・温めるのに電気代が多くかった。
- ・冷やすのには電力がほとんどかからないんだってわかった。
- ・よく自分が使うものがとても電力を使っているのがわかった。
- ・電球と蛍光灯の1時間の電気代が全然ちがうことにびっくりした。
- ・冷蔵庫が安くてビックリしました。
- ・冷蔵庫が意外に安かった。
- ・ヘアードライヤーは、毎日使うようなもののなのに、高いと知らなかった。
- ・電気器具の電気代が、意外と安いんだなーと思った。
- ・電気ストーブ高い…。
- ・電子レンジ高い。
- ・安いと思っていた物が高くて、高いと思っていた物が

- が安いなど思っていたことが逆だった。
- ・冷蔵庫はお金がかかりにくいという事にもおどろいた。
- ・冷蔵庫が0円しか使っていないことにおどろいた。
- ・ヘアードライヤーが一番高かったけど、ストーブとかのほうが高いと思った。
- ・ヘアードライヤーはいがいと高い。
- ・毎日なにげなく使っているものにもかかっているお金のねだんは全部ちがってびっくりした。
- ・冷蔵庫が予想以上に安くて、おどろきました。熱を出す物が、かなりお金がかかる事がわかった。
- ・冷蔵庫が一番高いと思っていたら、一番安かった。
- ・冷蔵庫がいがいと電気代いらなくてびっくりした。
- ・熱のでる物はやっぱり、電気代、高くて、ストーブとかは冬やったら、毎日使ってるから、たいへんやなと思った。